

**(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

Offenlegungsschrift
DE 44 30 029 A 1

⑤ Int. Cl.⁸:
H 04 B 1/38

DE 44 30 029 A1

(21) Aktenzeichen: P 44 30 029,8
 (22) Anmeldetag: 24. 8. 94
 (43) Offenlegungstag: 29. 2. 96

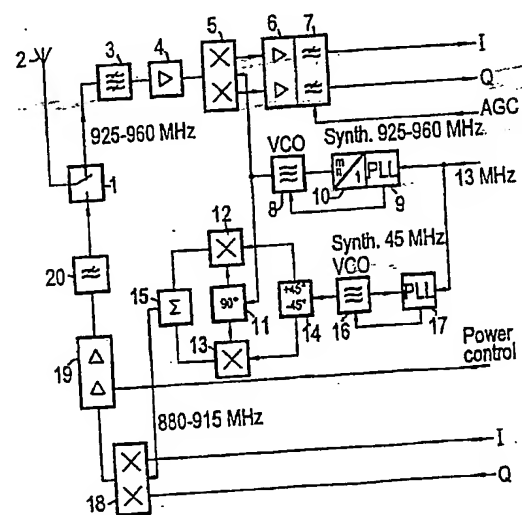
⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:
Molière, Thomas, Dipl.-Ing., 80805 München, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Funkgerät

(57) Die Modulation des Sendesignals erfolgt auf der Sendefrequenz, die in einem Spiegelselaktionsmischer durch Mischung aus dem Empfänger-Synthesizersignal mit einer der Duplexfrequenz des Funksystems entsprechenden Hilfsfrequenz aufbereitet wird.



DE 44 30 029 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Funkgerät mit Sende-/Empfangs- und Steuereinrichtungen.

Bei einer Sendeaufbereitung besitzt ein Direktmodulationsverfahren den Vorteil des geringen Materialaufwandes, aber den Nachteil der störenden Beeinflussung des Frequenzsynthesizers durch das eigene Sendesignal, das sowohl im Funkgerät wie von der Antenne abgestrahlt mit hoher Feldstärke vorhanden ist. Es ist also Schirmungsaufwand notwendig. Ein weiterer Nachteil ist, daß z. B. bei Funktelefonssystemen mit Duplexbetrieb, die mit unterschiedlichen Sende- und Empfangsfrequenzen arbeiten, eine Frequenzumtastung des Frequenzsynthesizers zwischen der Sende- und Empfangsfrequenz notwendig ist. Dies führt zu technischen Problemen, wie erhöhtem Phasenrauschen und verlängerter Frequenzwechselzeit.

Bei einer Sendeaufbereitung durch ein Mischprinzip wird der Modulator durch das Sendeendstufensignal nur wenig beeinflusst, wodurch der Schirmungsaufwand verringert wird. Es ist jedoch ein hoher Material- und Kostenaufwand zur Filterung erforderlich. Dieser Aufwand besteht in SAW-, Keramik- oder auf einer Leiterplatte gedruckten Filtern.

Ein hoher Schirmungsaufwand ist auch erforderlich in Direct-Conversion-Funktelefonen mit einem Direkt-Modulationsverfahren im Empfangsweg und einem Direkt-Modulationsverfahren im Sendeweg.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Direct-Conversion-Funkgerät mit geringem Schirmungs- und Materialaufwand zu schaffen.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung in der Weise gelöst, daß die Modulation des Sendesignals auf der Sendefrequenz erfolgt, die in einem Spiegelselektionsmischer durch Mischung aus dem Empfänger-Synthesizersignal mit einer der Duplexfrequenz des Funksystems entsprechenden Hilfsfrequenz aufbereitet wird.

In vorteilhafter Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes ist vorgesehen, daß die Spiegelfrequenzunterdrückung des Sendemischers und die Nebenlinienunterdrückung des nachfolgenden Modulators zusammen so groß sind, daß eine Zusatzselektion zwischen Mischer und Modulator entfallen kann.

Die erfindungsgemäßen Maßnahmen ermöglichen ein Sende-Empfangskonzept z. B. mit einem Direct-Conversion-Empfänger und einer Sender-Mischaufbereitung, das kein Filter am Sendemischerausgang, geringen Schirmungsaufwand und keine Frequenzumtastung des Synthesizers zwischen Sende- und Empfangsfrequenz benötigt.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der Figur ist in einem Blockschaltbild ein Direct-Conversion-Transceiver dargestellt. Dieser ist für ein 900 MHz-Funksystem vorgesehen mit Sendefrequenzen von 880 bis 915 MHz und Empfangsfrequenzen von 925 bis 960 MHz. Sende- und Empfangsweg sind über einen TDMA-Schalter 1 an eine Antenne 2 angeschlossen. Im Empfangsweg sind ein Filter 3, ein Verstärker 4, Demodulatoren 5 für den I- und Q-Kanal sowie an deren Ausgängen für jeden Kanal weitere Verstärker 6 und Filter 7 angeordnet, wobei den Verstärkern 6 ein AGC-Signal zur Leistungsregelung zugeführt wird. Dem Demodulator 5 wird das Signal eines VCO 8 zugeführt, das mit einer Phasenregelschleife PLL 9 über einen Frequenzteiler 10 und einem heruntergeteilten Ein-

gangssignal von 13 MHz gewonnen wird. Das Ausgangssignal des VCO 8 wird zugleich einem 90°-Hybrid 11 eines Spiegelselektionsmischers zugeführt, der ferner zwei Mischer 12, 13, einen eingangsseitigen Leistungsteiler 14 und ein ausgangsseitiges Summierglied 15 enthält. Ein solcher Spiegelselektionsmischer ist beispielsweise bekannt aus Hochfrequenzschaltungstechnik: Funktionen und Anwendung von Halbleitern und Leitungen in Hochfrequenzschaltungen von F. Nibler und K. Hupfer, erschienen im Expert-Verlag in Ehningen bei Böblingen (vgl. Seiten 333 und 334 der 2. Aufl. von 1990). Die in ihrer Phase um 90° gedrehten Ausgangssignale des 90°-Hybrids 11 werden jeweils dem einen Eingang der beiden Mischer 12 bzw. 13 zugeführt. Der zweite Eingang der beiden Mischer 12, 13 ist mit den Ausgängen des Leistungsteilers 14 verbunden, in dem das Signal eines weiteren VCO 16 in der Phase um +45° bzw. -45° gedreht wird. Der mit einer Phasenregelschleife 17 versehene VCO 16 liefert als Sender-Synthesizersignal eine Hilfsfrequenz von 45 MHz für die Mischung mit dem Empfänger-Synthesizersignal vom VCO 8 im Spiegelselektionsmischer. Die Ausgänge der beiden Mischer 12, 13 sind an die beiden Eingänge des Summiergliedes 15 angeschlossen, das ausgangsseitig mit einem im Sendeweg angeordneten Modulator 18 für den I- und Q-Kanal verbunden ist. Der Modulatorausgang ist über einen Verstärker 19, der eine Leistungssteuerung enthält, und ein nachfolgendes Filter 20 mit dem TDMA-Schalter 1 verbunden.

Gemäß der vorliegenden Schaltung findet die Modulation des Sendesignals auf der Sendefrequenz statt, wobei die Frequenz durch Mischung aus dem Empfänger-Synthesizersignal mit einer Hilfsfrequenz aufbereitet wird, die der Duplexfrequenz des Funksystems entspricht. Durch die Verwendung des Spiegelselektionsmischers wird die unerwünschte Spiegelfrequenz (970–1005 MHz) am Ausgang des Mischers um einen bestimmten Betrag von etwa 30 dB unterdrückt. Diese Unterdrückung ist ausreichend, um die nachfolgende Modulation bevorzugt bei der gewünschten Sendefrequenz stattfinden zu lassen und im Modulator 18 eine weitere Unterdrückung der Spiegelfrequenz zu bewirken. Zwischen Modulator 18 und Sendetreiber 19 ist also kein Filter erforderlich. Die Einsparung eines Filterelementes ist ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Schaltung.

Die endgültig erforderliche Unterdrückung der Nebenaussendung auf der Spiegelfrequenz kann durch unabhängig vom Modulationsprinzip in jedem Fall erforderliche Filter zur Breitband-Rauschbegrenzung des Sendesignals und durch die Selektionseigenschaften der Sendeendstufe sichergestellt werden.

Patentansprüche

1. Funkgerät mit Sende-/Empfangs- und Steuereinrichtungen, dadurch gekennzeichnet, daß die Modulation des Sendesignals auf der Sendefrequenz erfolgt, die in einem Spiegelselektionsmischer durch Mischung aus dem Empfänger-Synthesizersignal mit einer der Duplexfrequenz des Funksystems entsprechenden Hilfsfrequenz aufbereitet wird.

2. Funkgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spiegelfrequenzunterdrückung des Sendemischers und die Nebenlinienunterdrückung des nachfolgenden Modulators zusammen so groß sind, daß eine Zusatzselektion zwischen Mi-

scher und Modulator entfallen kann.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

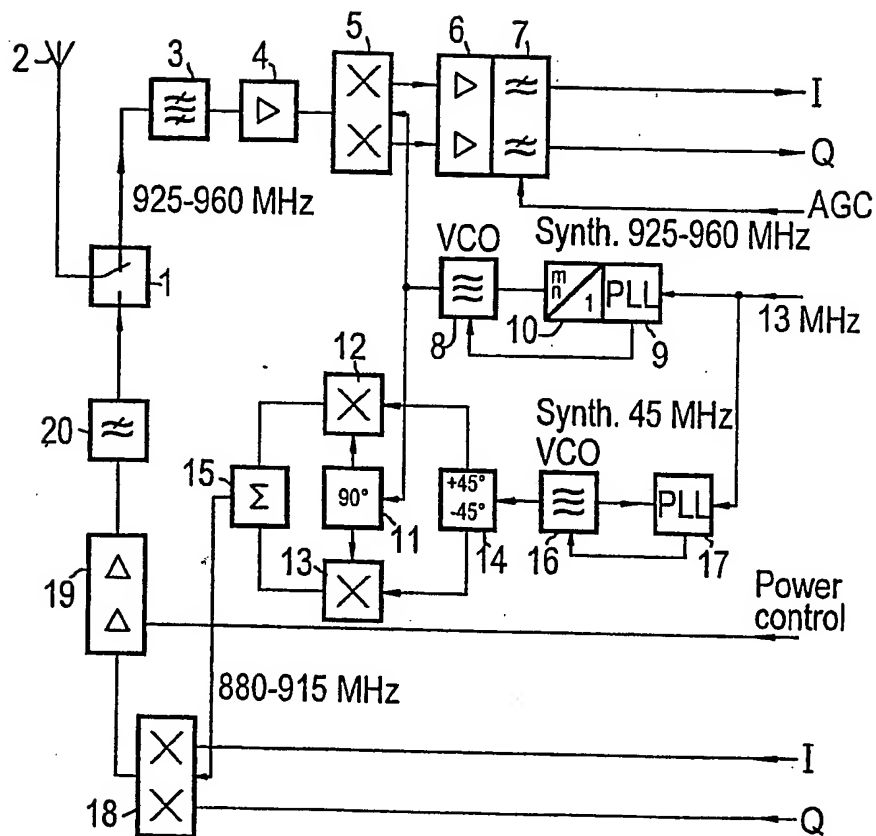
45

50

55

60

65



Direct conversion radiotelephone

Patent Number: DE4430029
Publication date: 1996-02-29
Inventor(s): MOLIERE THOMAS DIPL ING (DE)
Applicant(s): SIEMENS AG (DE)
Requested Patent: DE4430029
Application Number: DE19944430029 19940824
Priority Number(s): DE19944430029 19940824
IPC Classification: H04B1/38
EC Classification: H03D1/22E1, H04B1/40C
Equivalents:

Abstract

The radiotelephone has a direct conversion transceiver, the transmission signal used to modulate the transmission frequency provided by a image selection mixer. This mixes the receiver synthesiser signal with an auxiliary frequency corresponding to a duplex frequency for the transmission system. Pref. the image selection mixer has 2 mixers (12,13), supplied by a power distributor (14) and coupled to an output summator (15), followed by a modulator (18) in the transmission path, connected to the antenna (2) via an amplifier (19), a filter (20) and a TDMA switch (1).

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Docket # P2001,0226

Applic. # _____

Applicant: CLAUS MUSCHALLIK ET AL.

Lerner and Greenberg, P.A.

Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101